

next ►

**PAJ 07-01-02 02202886 JP APPLICATION DEVELOPMENT SYSTEM AND ITS
METHOD AND APPLICATION DEVELOPMENT PROGRAM AND APPLICATION
GENERATION METHOD**

INVENTOR(S)- SEKI, TAKEO

PATENT APPLICATION NUMBER- 2001323903

DATE FILED- 2001-10-22

PUBLICATION NUMBER- 02202886 JP

DOCUMENT TYPE- A

PUBLICATION DATE- 2002-07-19

PATENT PRIORITY INFO- 2000328819, 2000-10-27, Japan

INTERNATIONAL PATENT CLASS- G06F00944

APPLICANT(S)- TOSHIBA CORP

PUBLICATION COUNTRY- Japan NDN- 043-0254-1229-0

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an application development system capable of easily developing an application whose maintainability is excellent capable of flexibly facilitating countermeasures to the change of the system environment of a platform or the like. **SOLUTION:** A designing tool 1 supports the design of an application based on the combination of a plurality of logical components based on logical component information 4, and outputs logical design information 5 acquired from the design. A source generation processing part 2 and a compiler 3 generates an application (performable file 9) performable on a specific platform based on the logical design information 5 outputted by the designing tool 1 and the physical mounting information (physical component information 6 and component library 8) of the software components. **COPYRIGHT: (C)2002,JPO**

NO-DESCRIPTORS

back to top

Copyright Fee: \$ 0.00

Document Price: \$ 13.50

Total: \$ 13.50*

add to cart

*** If this item is not available from our original source at the price quoted you will be notified.
Shipping by US 1st Class Mail or eDoc is free of charge.**

**Nerac, Inc. One Technology Drive . Tolland, CT
Phone (860) 872-7000 . Fax (860) 875-1749
©1995-2003 All Rights Reserved.**

BEST AVAILABLE COPY

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-202886

(P2002-202886A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl.⁷
G06F 9/44

識別記号

P I
G06F 9/08

キーワード(参考)

620A 5B076

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全20頁)

(21) 出願番号 特開2001-323903(P2001-323903)

(22) 出願日 平成13年10月22日 (2001.10.22)

(31) 優先権主張番号 特開2000-328819(P2000-328819)

(32) 優先日 平成12年10月27日 (2000.10.27)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 岡 武 夫

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中事業所内

(74) 代理人 100075812

弁護士 吉武 賢次 (外6名)

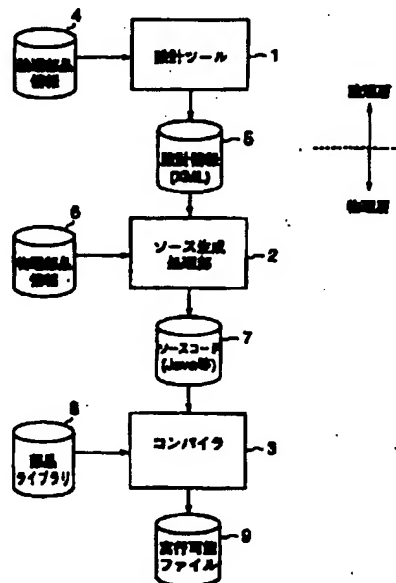
Fターム(参考) 5B076 AB15 DA08 DB01 DB04 DD05

(54) 【発明の名称】 アプリケーション開発システム、その方法およびアプリケーション開発プログラムおよびアプリケーション生成方法

(57) 【要約】

【課題】 プラットフォーム等のシステム環境の変化に柔軟に対応できる保守性に優れたアプリケーションの開発を容易に行うことができる、アプリケーション開発システムを提供する。

【解決手段】 設計ツール1は、論理部品情報4に基づいて複数の論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援し、当該設計により得られた論理的設計情報5を出力する。ソース生成処理部2およびコンパイラ3は、設計ツール1により出力された論理的設計情報5とソフトウェア部品の物理的実装情報（物理部品情報6および部品ライブラリ8）とに基づいて特定のプラットフォーム上で実行可能なアプリケーション（実行可能ファイル9）を生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発システムにおいて、

複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品であって当該ソフトウェア部品のうちシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品の定義情報を含む論理部品情報に基づいて、複数の論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援し、当該設計により得られた論理的設計情報を出力する論理設計部と、

前記論理設計部により出力された論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報とに基づいてシステム環境上で実行可能なアプリケーションを生成する物理実装部とを備えたことを特徴とするアプリケーション開発システム。

【請求項2】前記論理設計部は、前記論理部品情報に基づいて前記各論理部品の仕様情報を生成する仕様情報生成部と、前記仕様情報生成部により生成された前記各論理部品の仕様情報に基づいて前記各論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援する設計部本体とを有することを特徴とする請求項1記載のアプリケーション開発システム。

【請求項3】前記各論理部品の仕様情報は、前記各論理部品の入出力仕様と前記各論理部品間の接続仕様と前記各論理部品の属性仕様とを含むことを特徴とする請求項2記載のアプリケーション開発システム。

【請求項4】前記物理実装部は、前記論理設計部により出力された論理的設計情報と、システム環境向けに実装された物理部品と論理部品との間の対応関係を含む物理部品情報とに基づいて、ソースコードを生成するソース生成処理部と、前記ソース生成処理部により生成されたソースコードと前記各物理部品の実装情報が格納された部品ライブラリとに基づいてシステム環境上で実行可能な実行可能ファイルを生成する実行可能ファイル生成部とを有することを特徴とする請求項1記載のアプリケーション開発システム。

【請求項5】前記物理実装部は、システム環境向けに実装された物理部品と論理部品との間の対応関係を含む物理部品情報に基づいて、ソースコードを生成するソース生成処理部と、前記ソース生成処理部により生成されたソースコードと前記各物理部品の実装情報が格納された部品ライブラリとに基づいてシステム環境上で実行可能な実行可能ファイルを生成する実行可能ファイル生成部と、実行可能ファイル生成部により生成された実行可能ファイルの実行時に、前記論理設計部により出力された論理的設計情報と、前記物理部品情報とに基づいて、部品オブジェクトを生成して、部品の属性および部品間の接続関係を設定する部品オブジェクト生成処理部とを有することを特徴とする請求項1記載のアプリケーション

開発システム。

【請求項6】前記論理的設計情報は、前記各論理部品の属性情報と前記各論理部品間の接続情報とを含むことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか記載のアプリケーション開発システム。

【請求項7】前記論理的設計情報はXML言語により記述されていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか記載のアプリケーション開発システム。

【請求項8】前記論理設計部および前記物理実装部はネットワークを介して互いに接続されたクライアントコンピュータ上およびサーバコンピュータ上にそれぞれ設けられ、前記クライアントコンピュータと前記サーバコンピュータとの間で前記論理的設計情報が受け渡されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか記載のアプリケーション開発システム。

【請求項9】複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発方法において、

複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品であって当該ソフトウェア部品のうちシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品の定義情報を含む論理部品情報に基づいて、複数の論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援するステップと、

前記設計により得られた論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報とに基づいてシステム環境上で実行可能なアプリケーションを生成するステップとを含むことを特徴とするアプリケーション開発方法。

【請求項10】複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発プログラムにおいて、

複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品であって当該ソフトウェア部品のうちシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品の定義情報を含む論理部品情報に基づいて、複数の論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援させる手順と、

前記設計により得られた論理的設計情報を出力させる手順とをコンピュータに対して実行させることを特徴とするアプリケーション開発プログラム。

【請求項11】複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発プログラムにおいて、

複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品であって当該ソフトウェア部品のうちシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品の組み合わせにより得られた論理的設計情報を読み取らせる手順と、

この読み取られた論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報とに基づいてシステム環境上で実行可能

なアプリケーションを生成させる手順とをコンピュータに対して実行させることを特徴とするアプリケーション開発プログラム。

【請求項12】複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションを生成するアプリケーション生成方法において、

複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品の特定情報を表示し、ユーザーに対して、論理部品の選択を促すステップと、

ユーザーから選択された論理部品について、その定義情報を含む論理部品情報に基づいて論理的設計情報を生成するステップと、

前記論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報とに基づいてアプリケーションを生成するステップとを含むことを特徴とするアプリケーション生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発方法が知られている。このような従来のアプリケーション開発方法においては、図19に示すように、特定のプラットフォーム41向けに実装されたソフトウェア部品である物理部品42を物理的レベルで組み合わせることにより（符号43参照）、アプリケーション40の開発を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のアプリケーション開発方法では、ソフトウェア部品の組み合わせが物理的レベルで記述されることとなるので、ソフトウェア部品が実装されるプラットフォーム（OSやミドルウェア、言語、通信等のシステム環境）に依存した記述が必要となり、開発されたアプリケーション40を他のプラットフォームへ移行することが困難となるという問題がある。

【0004】また、上述した従来のアプリケーション開発方法では、開発されるアプリケーション40においてアプリケーション本来の処理（例えば業務処理）の記述とプラットフォーム固有の処理の記述とが混在することとなるので、アプリケーション40の保守性が悪いという問題がある。

【0005】本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、プラットフォーム等のシステム環境の変化に柔軟に対応できる保守性に優れたアプリケーションの開発を容易に行うことができる、アプリケーション開発システム、その方法およびアプリケーション開発プログラムおよびアプリケーション生成方法を提供することを

目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】図20は本発明によるアプリケーション開発方法を模式的に説明するための図である。図20に示すように、本発明では、複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して、プラットフォーム41に依存しない部分を抽出してなる論理部品52を設け、これら各論理部品52を組み合わせることにより（符号53参照）、アプリケーションの設計を行う。そして、このような設計により得られた論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報（物理部品42と論理部品52との間の対応関係を含む物理部品情報や、物理部品42の実装情報が格納された部品ライブラリ）とに基づいて、特定のプラットフォーム41上で実行可能なアプリケーション40を生成する。

【0007】このような基本原理の下で、本発明は、その第1の解決手段として、複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発システムにおいて、複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品であって当該ソフトウェア部品のうちシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品の定義情報を含む論理部品情報に基づいて、複数の論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援し、当該設計により得られた論理的設計情報を出力する論理設計部と、前記論理設計部により出力された論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報とに基づいてシステム環境上で実行可能なアプリケーションを生成する物理実装部とを備えたことを特徴とするアプリケーション開発システムを提供する。

【0008】なお、上述した第1の解決手段においては、前記論理的設計情報はXML言語により記述されていることが好ましい。

【0009】また、上述した第1の解決手段においては、前記論理設計部および前記物理実装部はネットワークを介して互いに接続されたクライアントコンピュータ上およびサーバコンピュータ上にそれぞれ設けられ、前記クライアントコンピュータと前記サーバコンピュータとの間で前記論理的設計情報が受け渡されることが好ましい。

【0010】また、本発明は、その第2の解決手段として、複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発方法において、複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品であって当該ソフトウェア部品のうちシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品の定義情報を含む論理部品情報に基づいて、複数の論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援するステップと、前記設計により得られた論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報とに基づいてシス

システム環境上で実行可能なアプリケーションを生成するステップとを含むことを特徴とするアプリケーション開発方法を提供する。

【0011】さらに、本発明は、その第3の解決手段として、複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発プログラムにおいて、複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品であって当該ソフトウェア部品のうちシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品の定義情報を含む論理部品情報に基づいて、複数の論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援させる手順と、前記設計により得られた論理的設計情報を出力させる手順とをコンピュータに対して実行させることを特徴とするアプリケーション開発プログラムを提供する。

【0012】さらにまた、本発明は、その第4の解決手段として、複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うアプリケーション開発プログラムにおいて、複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品であって当該ソフトウェア部品のうちシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品の組み合わせにより得られた論理的設計情報を読み取らせる手順と、この読み取られた論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報とに基づいてシステム環境上で実行可能なアプリケーションを生成させる手順とをコンピュータに対して実行させることを特徴とするアプリケーション開発プログラムを提供する。

【0013】なお、本発明は、その第5の解決手段として、複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションを生成するアプリケーション生成方法において、複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられた論理部品の特定情報を表示し、ユーザーに対して、論理部品の選択を促すステップと、ユーザーから選択された論理部品について、その定義情報を含む論理部品情報に基づいて論理的設計情報を生成するステップと、前記論理的設計情報とソフトウェア部品の物理的実装情報とに基づいてアプリケーションを生成するステップとを含むことを特徴とするアプリケーション生成方法を提供する。

【0014】本発明によれば、ソフトウェア部品の組み合わせにより行われるアプリケーションの開発を、(1)ソフトウェア部品のうちプラットフォーム等のシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品を組み合わせてアプリケーションを設計する処理（論理層）と、(2)この設計により得られた論理的設計情報に基づいて、システム環境に依存したソフトウェア部品である物理部品を組み合わせてアプリケーションを生成する処理（物理層）とに分割して行うので、論理層の各部については、最終的なシステム環境にかかわらず共通に利用することが可能となり、物理層の各部を最終的なシステム

環境に応じて個別に用意することにより、システム環境に対応したアプリケーションの開発を行うことができる。このため、システム環境の変化に柔軟に対応できる保守性に優れたアプリケーションの開発を容易に行うことができる。

【0015】また、本発明によれば、論理層の処理と物理層の処理とを結び付ける論理的設計情報をXML言語という汎用性の高い言語で記述することにより、物理層および論理層の双方に自由度を与えることができる。このため、それぞれの層の差し替えを容易にし、しかも、アプリケーションの業務処理の論理表現の寿命を長くすることができる。

【0016】さらに、本発明によれば、論理層（論理設計部）および物理層（物理実装部）をクライアントコンピュータ上およびサーバコンピュータ上にそれぞれ設け、クライアントコンピュータとサーバコンピュータとの間で論理的設計情報を受け渡すようにすることにより、クライアントコンピュータとサーバコンピュータとの間の通信量を抑えることができる。このため、インターネット環境でも、クライアントコンピュータ側からサーバコンピュータ側のアプリケーションを開発することが可能となり、インターネット環境でのオープンなアプリケーション開発環境を提供するようなサービスに適用することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図11は本発明によるアプリケーション開発システムの一実施の形態を説明するための図である。なお、本実施の形態では、アプリケーション開発システムを単一のコンピュータ上で実現する場合を例に挙げて説明する。

【0018】図1に示すように、本実施の形態に係るアプリケーション開発システムは、複数のソフトウェア部品を組み合わせてアプリケーションの開発を行うものであり、設計ツール（論理設計部）1と、ソース生成処理部2およびコンパイラ（実行可能ファイル生成部）3とを備えている。なお、ソース生成処理部2およびコンパイラ3により物理実装部が構成されている。

【0019】このうち、設計ツール1は、論理部品情報4に基づいて複数の論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援し、当該設計により得られた論理的設計情報5を出力するものである。ここで、設計ツール1に入力される論理部品情報4は、論理部品の定義情報を含むものであり、例えばXML言語により文字列データとして記述されている（図7(a)(b)参照）。なお、論理部品とは、アプリケーションの設計のために用いられる部品であり、複数のソフトウェア部品のそれぞれに対応して設けられ、ソフトウェア部品のうちプラットフォーム（システム環境）に依存しない部分を抽出したものである。また、設計ツール1により出力される論

理的設計情報5は、各論理部品の属性情報と各論理部品間の接続情報とを含むものであり、例えばXML言語により文字列データとして記述されている(図8参照)。

【0020】一方、ソース生成処理部2およびコンパイラ3は、設計ツール1により出力された論理的設計情報5とソフトウェア部品の物理的実装情報(物理部品情報6および部品ライブラリ8)とに基づいて特定のプラットフォーム上で実行可能なアプリケーション(実行可能ファイル9)を生成するものである。

【0021】具体的には、ソース生成処理部2は、設計ツール1により出力された論理的設計情報5と物理部品情報6とに基づいてソースコード7を生成するものである。なお、ソース生成処理部2に入力される物理部品情報6は、特定のプラットフォーム向けに実装された物理部品と論理部品との間の対応関係を含むものであり、例えばXML言語により文字列データとして記述されている(図9および図10(a)(b)(c)参照)。なお、論理部品と物理部品との対応関係は1対1に限らず、1対多でもよい。例えば、論理部品“A”に対して物理部品“a”となる場合もあれば、論理部品“A”に対して物理部品“a+b”となる場合もあり、同じ論理部品“A”に対しても複数の物理部品を定義できる。さらに、より具体的には、論理部品“チェック付き更新”に対して物理部品が“updateWithCheck”となる場合もあれば、論理部品“チェック付き更新”に対して物理部品が“check”+“update”となる場合もあり、同じ論理部品“チェック付き更新”に対しても複数の物理部品を定義できる。また、ソース生成処理部2により出力されるソースコード7は、例えばJava(登録商標)等のプログラミング言語により文字列データとして記述されている(図11参照)。

【0022】また、コンパイラ3は、ソース生成処理部2により生成されたソースコード7と各物理部品の実装情報(インタフェースや型定義等)が格納された部品ライブラリ8とに基づいて特定のプラットフォーム上で実行可能な実行可能ファイル9を生成するものである。なお、部品ライブラリ8に格納される物理部品としては、EJB、JavaBeansおよびJavaクラス等が用いられる。

【0023】以上において、設計ツール1、論理部品情報2および論理的設計情報5により論理層が構成され、ソース生成処理部2、コンパイラ3、物理部品情報6、ソースコード7、部品ライブラリ8および実行可能ファイル9により物理層が構成されている。

【0024】図2は図1に示す設計ツール1の詳細を示す図である。

【0025】図2に示すように、設計ツール1は、論理部品情報4に基づいて論理部品ツール情報12を生成する論理部品ツール情報設定部(仕様情報生成部)11と、論理部品ツール情報設定部11により生成された論

理部品ツール情報12に基づいて各論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援する設計ツール本体(設計部本体)13とを有している。なお、論理部品情報4は、論理部品の定義情報として、論理部品基本情報4a(個々の論理部品のIDや属性情報、入出力情報等)と、論理部品関連情報4b(個々の論理部品間の接続情報)とを含んでいる。また、論理部品ツール情報12は、各論理部品の仕様情報を表すものであり、各論理部品の入出力仕様(論理部品入出力仕様12a)と、各論理部品間の接続仕様(論理部品接続仕様12b)と、各論理部品の属性仕様(論理部品属性仕様12c)とを含んでいる。なお、設計ツール本体13から出力される論理的設計情報5は、各論理部品の属性情報(部品属性情報5a)と、各論理部品間の接続情報(部品接続情報5b)とを含んでいる。

【0026】また、設計ツール1は、設計ツール本体13に接続された画面入出力インタフェース部14を有している。ここで、画面入出力インタフェース部14は、設計の基礎となる複数の論理部品をツール画面上でアイコンとして表現するグラフィカルユーザインタフェース(GUI)を提供するものであり、アイコン間を関係線で結んだグラフ構造により、開発対象となるアプリケーションを構成するソフトウェア部品の組み合わせを表現することができるようになっている。なお、画面入出力インタフェース部14は、Webブラウザ等のアプリケーション上で動作するインタフェースプログラムとして実現することが可能である。

【0027】図3はツール画面の一例を示す図である。図3に示すように、ツール画面20は、パレット領域21と、作業領域22とを有している。このうち、パレット領域21には、論理部品情報4に基づいて、設計の基礎となる論理部品に対応する複数のアイコン23が一覧表示されている。また、作業領域22には、パレット領域21に配置されたアイコン23に基づいて貼り付けられた複数のアイコン24が表示されている。なお、作業領域22に配置されたアイコン24は、開発対象となるアプリケーションを構成する個々のソフトウェア部品に対応している。

【0028】このようなツール画面20において、ユーザは、マウス等の入力装置によりアイコンに対して各種の操作(アイコンの貼り付け、移動および関係付け等)を行うことができるようになっており、これらのアイコンに対する操作に連動して論理部品の組み合わせによりアプリケーションの設計を行うことができるようになっている。

【0029】具体的には例えば、パレット領域21に配置された複数のアイコン23のうちの任意のアイコン(アイコンA、B、C)の上でマウスの左ボタンをクリックした後、作業領域22の任意の位置でマウスの左ボタンを再度クリックすることにより、作業領域22にア

アイコン24 (アイコンA, B, C) を貼り付けることができる (符号26参照)。なお、このようにして作業領域22にアイコン24が貼り付けられた後、アイコン24の上でマウスの右ボタンをクリックしてメニュー (図示せず) をポップアップし、このメニュー中の項目を選択することにより、論理部品の属性等 (論理部品の名前 ("parent", "child" 等) 等) を設定することができる。

【0030】また、作業領域22に配置されたアイコンのうち、関係を設定する元のコンポーネントに対応するアイコン (図3では、アイコンA) の出力端子の上でマウスの左ボタンを押し、左ボタンを押した状態で、関係を設定する先のコンポーネントに対応するアイコン (図3では、アイコンB, C) までマウスを動かす (ドラッグする) ことにより、アイコン間の関係線25を定義することができる (符号27参照)。

【0031】なお、ツール画面20上でのアイコンに対する操作 (アイコンの配置、移動および関係付け等) は、マウス等の基本操作により実現される。なお、マウス等の基本操作は、論理部品間で統一されている。

【0032】次に、このような構成からなる本実施の形態の作用について説明する。

【0033】まず、図4および図5により、図1および図2に示すアプリケーション開発システムの論理層 (設計ツール1) の処理について説明する。

【0034】図4は図1および図2に示す設計ツール1の論理部品ツール情報設定部11の動作を説明するためのフローチャートである。

【0035】図4に示すように、設計ツール1の論理部品ツール情報設定部11は、まず、論理部品情報4のうち論理部品基本情報4aを読み取り (ステップ101)、この論理部品基本情報4aに基づいて、論理部品ごとに論理部品入出力仕様12aおよび論理部品属性仕様12cを生成する (ステップ102および103)。次に、論理部品情報4のうち論理部品関連情報4bを読み取り (ステップ104)、この論理部品関連情報4bに基づいて、論理部品の組み合わせごとに論理部品接続仕様12bを生成する (ステップ105)。

【0036】図7(a)(b)は論理部品情報4の一例を示す図である。このうち、図7(a)は、論理部品基本情報4aの一部 (個々の論理部品のID) と論理部品関連情報4b (個々の論理部品間の接続情報) とを含む全体情報を示している。また、図7(b)は、論理部品基本情報4aの一部 (個々の論理部品の属性情報および入出力情報) を含む個別情報を示している。

【0037】ここで、図7(a)の符号(A)の部分には、個々の論理部品のIDが記述されている (<component type="A"/>等)。また、符号(B)の部分には、論理部品接続仕様12bの元となる個々の論理部品間の接続情報が記述されている (<connection from="A" to="B"

/>等)。なお、「<connection from="A" to="B"/>」の部分は、ソフトウェア部品Aからソフトウェア部品Bに接続できることを表している。

【0038】また、図7(b)の符号(C)の部分には、論理部品属性仕様12cの元となる個々の論理部品の属性情報が記述されている (<property name="name" type="string"/>等)。なお、「<property name="name" type="string"/> <property name="option" type="string"/>」の部分は、「name」と「option」という2つの文字列属性があることを表している。また、符号(D)の部分には、論理部品入出力仕様12aの元となる個々の論理部品の入出力情報が記述されている (<terminal id="out" type="out" min=1 max=3>...</terminal>等)。なお、「<terminal id="out" type="out" min=1 max=3> <connect with type="B"/> <connect with type="C"/> </terminal>」の部分は、「out」という出力端子があり、1本から3本の接続ができ、接続先はソフトウェア部品BまたはCであることを表している。

【0039】図5は図1および図2に示す設計ツール1の設計ツール本体13の動作を説明するためのフローチャートである。

【0040】図5に示すように、設計ツール1の画面入出力インタフェース部14は、設計ツール本体13による制御の下で、図3に示すツール画面20を显示し、ユーザによるアイコンの操作を受け付けて、各論理部品の組み合わせによるアプリケーションの設計を支援する (ステップ201および202)。

【0041】具体的には、画面入出力インタフェース部14は、ユーザが、ツール画面20のバレット領域21に配置された複数のアイコン23のうちの任意のアイコン (アイコンA, B, C) の上でマウスの左ボタンをクリックした後、作業領域22の任意の位置でマウスの左ボタンを再度クリックすることにより、作業領域22にアイコン24 (アイコンA, B, C) を貼り付ける (ステップ201)。

【0042】また、作業領域22に配置されたアイコンのうち、関係を設定する元のコンポーネントに対応するアイコン (図3では、アイコンA) の出力端子の上でマウスの左ボタンを押し、左ボタンを押した状態で、関係を設定する先のコンポーネントに対応するアイコン (図3では、アイコンB, C) までマウスを動かす (ドラッグする) ことにより、アイコン間の関係線25を定義する (ステップ202)。

【0043】その後、設計ツール本体13は、論理部品ツール情報12の論理部品入出力仕様12aに基づいて各論理部品の接続点の妥当性をチェックし (ステップ203)、妥当でない場合には、ステップ202に戻って処理を続け、妥当である場合には、ステップ205に進む (ステップ204)。

【0044】また、設計ツール本体13は、論理部品ツ

ール情報12の論理部品接続仕様12bに基づいて各論理部品間の接続関係を妥当性をチェックし(ステップ205)、妥当でない場合には、ステップ202に戻って処理を続け、妥当である場合には、ステップ207に進む(ステップ206)。

【0045】その後、ユーザが、作業領域22に貼り付けられたアイコン24の上でマウスの右ボタンをクリックしてメニュー(図示せず)をポップアップし、このメニュー中の項目を適宜選択して論理部品の属性等を設定すると(ステップ207)、論理部品ツール情報12の論理部品属性仕様12cに基づいて各論理部品の属性の妥当性をチェックし(ステップ208)、妥当でない場合には、ステップ207に戻って処理を続け、妥当である場合には、ステップ210に進む(ステップ209)。

【0046】最後に、全ての論理部品の処理が終了したか否かを判断し(ステップ210)、処理が終了している場合には、論理的設計情報5を出力する(ステップ211)。

【0047】図8は論理的設計情報5の一例を示す図であり、論理的設計情報5は、部品属性情報5a(符号(E)参照)と部品接続情報5b(符号(F)参照)とを含んでいる。ここで、図8に示す論理的設計情報5は、図3に示すような論理部品の組み合わせ(アイコンA(名前が"parent"で、オプションが"1")の下にアイコンB(名前が"child1"で、オプションが"11")とアイコンC(名前が"child2"で、オプションが"12")とがツリー状に接続される組み合わせ)に対応している。

【0048】次に、図6により、図1に示すアプリケーション開発システムの物理層(ソース生成処理部2およびコンパイラ3)の処理について説明する。

【0049】図6は図1に示すソース生成処理部2の動作を説明するためのフローチャートである。

【0050】図6に示すように、ソース生成処理部2は、設計ツール1により出力された論理的設計情報5(部品属性情報5aおよび部品接続情報5b)と物理部品情報6とに基づいてソースコード7を生成する。

【0051】図9および図10(a)(b)(c)は物理部品情報6の一例を示す図である。このうち、図9は、物理部品情報6のうちソフトウェア部品ごとのコード生成方法に関連する情報を示しており、特定のプラットフォーム向けに実装された物理部品と論理部品との間の対応関係や、個々の物理部品の属性関連情報および接続関連情報等を含んでいる。また、図10(a)(b)(c)は、全体のコード生成方法に関連する情報を示している。

【0052】ここで、図9の符号(G)の部分には、個々のソフトウェア部品の初期化コード生成方法が記述されている(<new code="ClassXNameX-ClassX.newinstan ce()">等)。また、符号(H)の部分には、個々のソフトウェア部品の属性設定コード生成方法が記述されて

いる(<property name="option" code="XnameX.additem ("OPTION", "XvalueX", "string")">等)。さらに、符号(I)の部分には、個々のソフトウェア部品の部品接続設定コード生成方法が記述されている(<code="XfromX.additem("CHILD", XtoX);>等)。なお、符号(G)

(H)の部分および符号(I)の部分はそれぞれ、ソースコード7の属性設定コード7bおよび部品接続設定コード7cの元となる部分であり、「Xxxx」の項目が論理的設計情報5の値と置き換えられることによりソースコード7の該当部分が生成される。

【0053】また、図10(a)の符号(J)の部分には、ソースコード7の初期設定コード7aの元となる初期設定コード生成方法が記述され(<init file="fwlini t.java">)、符号(K)の部分には、ソースコード7の終了処理設定コード7dの元となる終了処理設定コード生成方法が記述されている(<term file="fwlterm. java">)。なお、「<init file="fwlini t.java">」の部分には、図10(b)に示すテンプレートファイル(fwlini t.java)をインポートするための記述であり、「<term file="fwlterm.java">」の部分には、図10(c)に示すテンプレートファイル(fwlterm.java)をインポートするための記述である。

【0054】このような物理部品情報6に基づいて、ソース生成処理部2は、図6に示すように、まず、ソースコード7の初期設定コード7aを出力する(ステップ301)。

【0055】次に、論理的設計情報5のうち部品属性情報5aを読み取り(ステップ302)、この部品属性情報5aと物理部品情報6とに基づいて、ソフトウェア部品ごとにソースコード7の属性設定コード7bを生成する(ステップ303)。

【0056】その後、全てのソフトウェア部品の処理が終了したか否かを判断し(ステップ304)、処理が終了していない場合には、ステップ302に戻って処理を続け、処理が終了している場合には、ステップ305に進む。

【0057】次に、論理的設計情報5のうち部品接続情報5bを読み取り(ステップ305)、この部品属性情報5aと物理部品情報6とに基づいて、ソフトウェア部品ごとにソースコード7の部品接続設定コード7cを生成する(ステップ306)。

【0058】その後、全てのソフトウェア部品の処理が終了したか否かを判断し(ステップ307)、処理が終了していない場合には、ステップ305に戻って処理を続け、処理が終了している場合には、物理部品情報6に基づいてソースコード7の終了処理設定コード7dを出力し(ステップ308)、全体の処理を終了する。図11はこのようにして生成されるソースコード7の一例を示す図である。

【0059】なお、このようにしてソース生成処理部2

によりソースコード7が生成された後、図1に示すように、ソースコード7をコンパイラ3にかけることにより、部品ライブラリ8に格納された各物理部品の実装情報に基づいて特定のプラットフォーム上で実行可能な実行可能ファイル9を生成する。

【0060】このように本実施の形態によれば、ソフトウェア部品の組み合わせにより行われるアプリケーションの開発を、(1)ソフトウェア部品のうちプラットフォーム等のシステム環境に依存しない部分を抽出してなる論理部品を組み合わせてアプリケーションを設計する処理(論理層)と、(2)システム環境に依存したソフトウェア部品である物理部品を組み合わせてアプリケーションを生成する処理(物理層)とに分割して行うので、論理層の各部については、最終的なシステム環境にかかわらず共通に利用することが可能となり、物理層の各部を最終的なシステム環境に応じて個別に用意することにより、システム環境に対応したアプリケーションの開発を行うことができる。このため、システム環境の変化に柔軟に対応できる保守性に優れたアプリケーションの開発を容易に行うことができる。

【0061】具体的には、(1)論理層(設計ツール1)の処理により得られた論理的設計情報5に基づいて、複数のシステム環境に対応したアプリケーションを物理層の部品および処理(ソース生成処理部2、物理部品情報6、部品ライブラリ8およびコンパイラ3等)を差し替えることにより生成することができる。また、(2)論理層の処理により得られた論理的設計情報5は、システム環境に影響されることが少ないので、実行するシステム環境が技術進歩等により大きく変わった場合でも、新しいシステム環境に合わせた物理層の部品および処理をアプリケーションごとに用意することにより、新しいシステム環境上で実行可能なアプリケーションを容易に生成することができる。さらに、(3)論理層の処理は、物理層に轉られることなく特定の論理的設計情報5を出力することに限定することができるので、複数のシステム環境上で動作する開発ツールを容易に準備することができる。

【0062】また、本実施の形態によれば、論理層の処理と物理層の処理とを結び付ける論理的設計情報5をXML言語という汎用性の高い言語で記述しているので、物理層および論理層の双方に自由度を与えることができ、それぞれの層の差し替えを容易にし、しかも、アプリケーションの柔軟な論理表現の寿命を長くすることができる。

【0063】なお、上述した実施の形態においては、ソース生成処理部2により、属性設定コードおよび部品接続設定コードを含むソースコード7を生成するとともに、コンパイラ3により、このソースコード7に基づいてソフトウェア部品の属性およびソフトウェア部品間の接続関係が設定された実行可能ファイル9を生成するよ

うにしているが、図12乃至図17に示す他の実施の形態のように、ソフトウェア部品の属性およびソフトウェア部品間の接続関係については、実行時に設定するようにしてもよい。

【0064】以下、図12乃至図17により、本発明によるアプリケーション開発システムの他の実施の形態について説明する。なお、図12乃至図17に示す実施の形態は、実行可能ファイルの実行時にソフトウェア部品の属性およびソフトウェア部品間の接続情報を設定するようにした点を除いて、他は、図1乃至図11に示す実施の形態と略同一である。図12乃至図17に示す実施の形態において、図1乃至図11に示す実施の形態と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0065】図12に示すように、本発明の他の実施の形態においては、ソース生成処理部2'により、インタプリタ型部品オブジェクト生成コードを含むソースコード7を生成し、このソースコード7に基づいてコンパイラ3により生成された実行可能ファイル9の実行時に、実行処理部15および部品オブジェクト生成処理部16により、ソフトウェア部品の属性およびソフトウェア部品間の接続情報を設定する。

【0066】図13は図12に示すソース生成処理部2'の動作を説明するためのフローチャートである。

【0067】図13に示すように、ソース生成処理部2'は、物理部品情報6に基づいてソースコード7を生成する。

【0068】図15および図16(a)(b)(c)(d)は物理部品情報6の一例を示す図である。このうち、図15は、物理部品情報6のうちソフトウェア部品ごとの部品オブジェクト生成方法に関連する情報を示している。また、図16(a)(b)(c)(d)は、全体のコード生成方法に関連する情報を示している。

【0069】図16(a)の符号(L)の部分には、ソースコード7の初期設定コード7a(図13参照)の元となる初期設定コード生成方法が記述され(<init file="fwlinit.java"/>)、符号(M)の部分には、ソースコード7のインタプリタ型部品オブジェクト生成コード17e(図13参照)の元となる部品オブジェクト生成方法が記述され(<main file="fwlmain.java"/>)、符号(N)の部分には、ソースコード7の終了処理設定コード7d(図13参照)の元となる終了処理設定コード生成方法が記述されている(<term file="fwlterm.java"/>)。なお、<init file="fwlinit.java"/>の部分は、図16(b)に示すテンプレートファイル(fwlinit.java)をインポートするための記述であり、<main file="fwlmain.java"/>の部分は、図16(c)に示すテンプレートファイル(fwlmain.java)をインポートするための記述であり、<term file="fwlterm.java"/>の部分は、図16(d)に示すテンプレートファイル(fwlterm.java)をインポートするための記述である。

【0070】このような物理部品情報6に基づいて、ソース生成処理部2'は、図13に示すように、まず、ソースコード7の初期設定コード7aを出力する(ステップ401)。

【0071】次に、ソースコード7のインタプリタ型部品オブジェクト生成コード7eを出力する(ステップ402)。

【0072】その後、物理部品情報6に基づいてソースコード7の終了処理設定コード7dを出力し(ステップ403)、全体の処理を終了する。図17はこのようにして生成されるソースコード7の一例を示す図である。

【0073】なお、このようにしてソース生成処理部2'によりソースコード7が生成された後、図12に示すように、ソースコード7をコンパイラ3にかけることにより、部品ライブラリ8に格納された各物理部品の実装情報に基づいて特定のプラットフォーム上で実行可能な実行可能ファイル9を生成する。

【0074】このようにして生成された実行可能ファイル9は実行処理部15により実行されるが、実行処理部15はその処理の過程で部品オブジェクト生成処理部16を呼び出し、これにより、ソフトウェア部品の部品オブジェクトを生成するとともに、当該ソフトウェア部品の属性およびソフトウェア部品間の接続情報を設定する。

【0075】図14は図12に示す部品オブジェクト生成処理部16の動作を説明するためのフローチャートである。

【0076】図14に示すように、部品オブジェクト生成処理部16は、設計ツール1により出力された論理的設計情報5(部品属性情報5aおよび部品接続情報5b)と物理部品情報6とに基づいて、部品オブジェクトの生成、および属性および部品間の接続情報の設定等を行う。

【0077】具体的には、まず、論理的設計情報5のうち部品属性情報5aを読み取り(ステップ501)、この部品属性情報5aと物理部品情報6とに基づいて、ソフトウェア部品ごとに部品オブジェクトを生成し、属性を設定する(ステップ502)。

【0078】その後、全てのソフトウェア部品の処理が終了したか否かを判断し(ステップ503)、処理が終了していない場合には、ステップ501に戻って処理を続け、処理が終了している場合には、ステップ504に進む。

【0079】次に、論理的設計情報5のうち部品接続情報5bを読み取り(ステップ504)、この部品属性情報5aと物理部品情報6とに基づいて、ソフトウェア部品ごとに相互参照情報を設定し、部品間を接続する(ステップ505)。

【0080】その後、全てのソフトウェア部品の処理が終了したか否かを判断し(ステップ506)、処理が終

了していない場合には、ステップ504に戻って処理を続け、処理が終了している場合には、全体の処理を終了する。

【0081】なお、上述した図1乃至図11に示す実施の形態、および図12乃至図17に示す実施の形態においては、アプリケーション開発システムを単一のコンピュータ上で実現する場合を例に挙げて説明したが、これに限らず、アプリケーション開発システムを図18に示すような分散開発環境で実現することも可能である。具体的には、図18に示すように、インターネット等のネットワーク32を介して互いに接続された複数のクライアントコンピュータ31およびサーバコンピュータ33において、論理層(設計ツール1および物理部品情報4)をクライアントコンピュータ31上に設け、物理層(ソース生成処理部2、コンパイラ3、物理部品情報6、ソースコード7、部品ライブラリ8および実行可能ファイル9)をサーバコンピュータ33上に設けるようにしてもよい。なお、この場合には、クライアントコンピュータ31とサーバコンピュータ33との間で、物理部品の実装情報を伴わないXML言語等による論理的設計情報5が受け渡されることとなるので、通信量を抑えることができる。このため、インターネット環境でも、クライアントコンピュータ31側からサーバコンピュータ33側のアプリケーションを開発することが可能となり、インターネット環境でのオープンなアプリケーション開発環境を提供するようなサービスに応用することが可能となる。

【0082】また、上述した図1乃至図11に示す実施の形態、および図12乃至図17に示す実施の形態においては、コンパイラ3により、ソース生成処理部2により生成されたソースコード7と部品ライブラリ8とを統合しているが、これに限らず、ソースコード7と部品ライブラリ8とを部品選択手法や部品アライン手法等により統合するようにしてもよい。

【0083】さらに、上述した図1乃至図11に示す実施の形態、および図12乃至図17に示す実施の形態においては、論理部品情報4および物理部品情報6をXML言語により記述しているが、これに限らず、表形式等の任意の形式で記述することができる。

【0084】なお、上述した図1乃至図11に示す実施の形態、および図12乃至図17に示す実施の形態において、アプリケーション開発システムの設計ツール1、ソース生成処理部2およびコンパイラ3はプログラムとして実現することができる。このようなプログラムからなるアプリケーション開発プログラムは、例えば図18に示すような分散開発環境であれば、フレキシブルディスク34やCD-ROM35等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することが可能であり、クライアントコンピュータ31およびサーバコンピュータ33上において、図4乃至図6に示すような手順および図13

および図14に示すような手順に従ってアプリケーションを開発することができる。

【0085】なお、本発明における記録媒体としては、フレキシブルディスクやCD-ROMに限られず、磁気ディスク、内部メモリ、ハードディスク、光ディスク（CD-R、DVD (Digital Versatile Disk) 等）、光磁気ディスク（MO (Magnet Optical) 等）、半導体メモリ等のように、プログラムを記録でき、かつコンピュータが読み取り可能な記録媒体であれば、その記録形式はいずれかの形式であってもよい。また、記録媒体としては、ネットワーク上で伝送される際の搬送波や、情報伝達媒体も含む。

【0086】また、記録媒体からコンピュータにインストールされたプログラムの指示に基づきコンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）や、データベース管理ソフト、ネットワークソフト等のMW（ミドルウェア）等が本発明を実現するための各処理の一部を実行してもよい。

【0087】さらに、本発明における記録媒体は、コンピュータと独立した媒体に限らず、LANやインターネット等により伝送されたプログラムをダウンロードして記憶または一時記憶した記録媒体も含まれる。

【0088】さらにまた、記録媒体は1つに限らず、複数の媒体から本発明における処理が実行される場合も本発明における記録媒体に含まれ、媒体構成はいずれの構成であってもよい。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、システム環境の変化に柔軟に対応できる保守性に優れたアプリケーションの開発を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアプリケーション開発システムの一実施の形態を示すシステム構成図。

【図2】図1に示すアプリケーション開発システムの設計ツール（論理設計部）の詳細を示すブロック図。

【図3】図1に示すアプリケーション開発システムにおいてユーザに対して表示されるツール画面の一例を示す図。

【図4】図1および図2に示す設計ツールの論理部品ツール情報設定部（仕様情報生成部）の動作を説明するためのフローチャート。

【図5】図1および図2に示す設計ツールの設計ツール本体（設計部本体）の動作を説明するためのフローチャート。

【図6】図1に示すソース生成処理部の動作を説明するためのフローチャート。

【図7】図1に示すアプリケーション開発システムで用いられる論理部品情報の一例を示す図。

【図8】図1に示すアプリケーション開発システムで出力される論理的設計情報の一例を示す図。

【図9】図1に示すアプリケーション開発システムで用いられる物理部品情報（ソフトウェア部品ごとのコード生成方法に関連する情報）の一例を示す図。

【図10】図1に示すアプリケーション開発システムで用いられる物理部品情報（全体のコード生成方法に関連する情報）の一例を示す図。

【図11】図1に示すアプリケーション開発システムで生成されるソースコードの一例を示す図。

【図12】本発明によるアプリケーション開発システムの他の実施の形態を示すシステム構成図。

【図13】図12に示すソース生成処理部の動作を説明するためのフローチャート。

【図14】図12に示す部品オブジェクト生成処理部の動作を説明するためのフローチャート。

【図15】図12に示すアプリケーション開発システムで用いられる物理部品情報（ソフトウェア部品ごとのコード生成方法に関連する情報）の一例を示す図。

【図16】図12に示すアプリケーション開発システムで用いられる物理部品情報（全体のコード生成方法に関連する情報）の一例を示す図。

【図17】図12に示すアプリケーション開発システムで生成されるソースコードの一例を示す図。

【図18】本発明によるアプリケーション開発システムが適用される分散開発環境の一例を示す図。

【図19】従来のアプリケーション開発方法を模式的に説明するための図。

【図20】本発明によるアプリケーション開発方法を模式的に説明するための図。

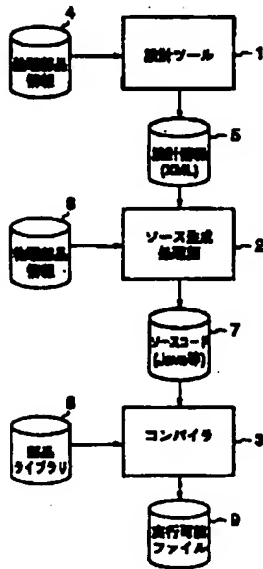
【符号の説明】

- 1 設計ツール（論理設計部）
- 2、2' ソース生成処理部（物理実装部）
- 3 コンパイラ（物理実装部）
- 4 論理部品情報
 - 4a 論理部品基本情報
 - 4b 論理部品関連情報
- 5 論理的設計情報
 - 5a 部品属性情報
 - 5b 部品接続情報
- 6 物理部品情報
- 7 ソースコード
 - 7a 初期設定コード
 - 7b 属性設定コード
 - 7c 部品接続設定コード
 - 7d 終了処理設定コード
- 8 部品ライブラリ
- 9 実行可能ファイル
- 11 論理部品ツール情報設定部（仕様情報生成部）
- 12 論理部品ツール情報（各論理部品の仕様情報）
 - 12a 論理部品入出力仕様
 - 12b 論理部品接続仕様

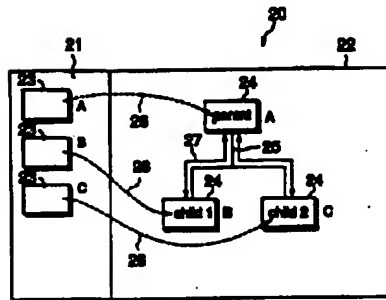
- 12c 論理部品属性仕様
- 13 設計ツール本体 (設計部本体)
- 14 画面入出力インタフェース部
- 15 実行処理部
- 16 部品オブジェクト生成処理部
- 20 ツール画面
- 21 パレット領域
- 22 作業領域
- 23, 24 アイコン
- 25 関係線
- 31 クライアントコンピュータ

- 32 ネットワーク
- 33 サーバコンピュータ
- 34 フレキシブルディスク (記録媒体)
- 35 CD-ROM (記録媒体)
- 40 アプリケーション
- 41 プラットフォーム (システム環境)
- 42 物理部品
- 43 物理的な組み合わせ情報
- 52 論理部品
- 53 論理的な組み合わせ情報

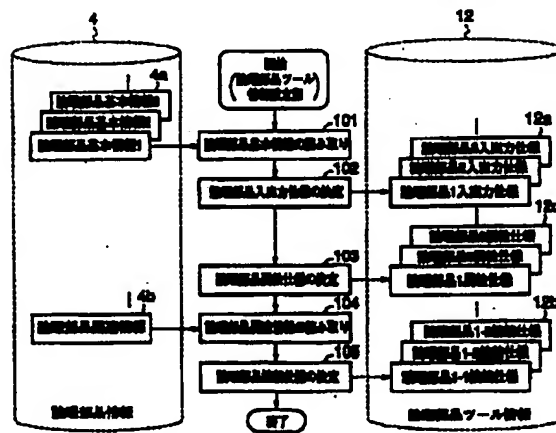
【図1】



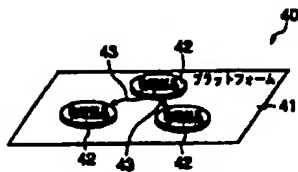
【図3】



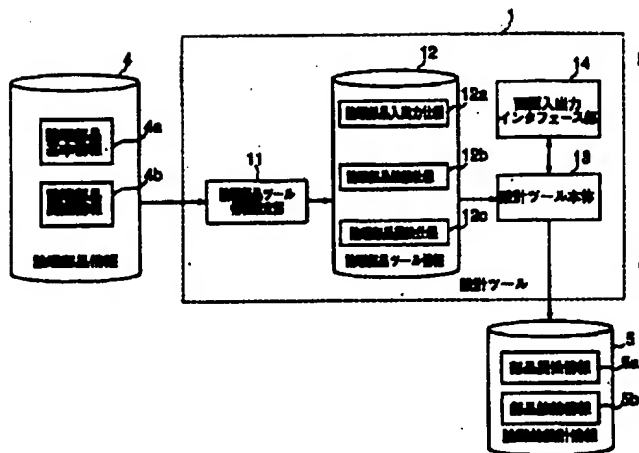
【図4】



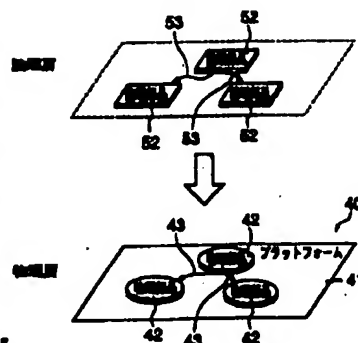
【図19】



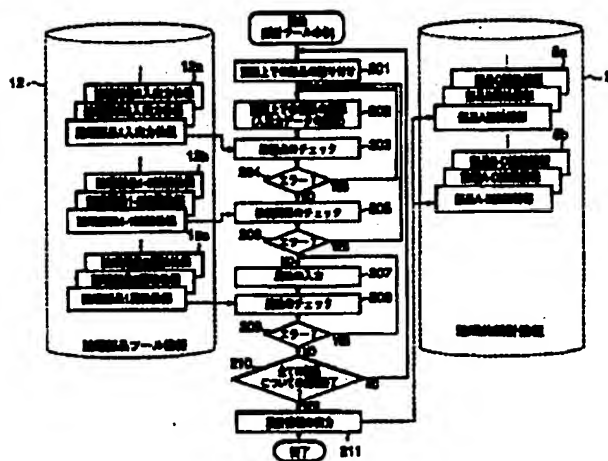
【図2】



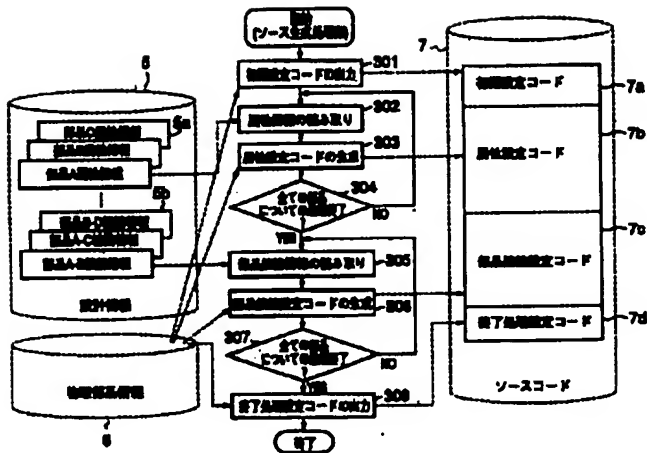
【図20】



【図5】



【図6】



【図8】

```

<component type="A",name="parent" option=1>
</component>
<component type="B",name="child1" option=11>
</component>
<component type="C",name="child2" option=12>
</component>
<connection from="parent" to="child1" />
<connection from="parent" to="child2" />

```

Diagram 8 shows a code snippet with two groups of elements marked with brackets and labels E and F. Group E includes the first three component declarations, and Group F includes the two connection declarations.

【図15】

```

<componentimpl name="A" implclass="ClassX">
  <property name="option" type="string"/>
</componenttype>
<componentimpl name="B" implclass="classY">
  <property name="option" type="string"/>
</componenttype>
<componentimpl name="C" implclass="classZ">
  <property name="option" type="string"/>
</componenttype>

```

Diagram 15 shows a code snippet defining component types and their implementations. Each implementation includes a property named 'option' of type 'string'.

[圖 7]

(a)

```

<framework name="fw1">
  <component type="A"/> ... (A)
  <component type="B"/> ... (A)
  <component type="C"/> ... (A)
  <connection from="A" to="B"/>
  <connection from="A" to="C"/> } (B)
</framework>

```

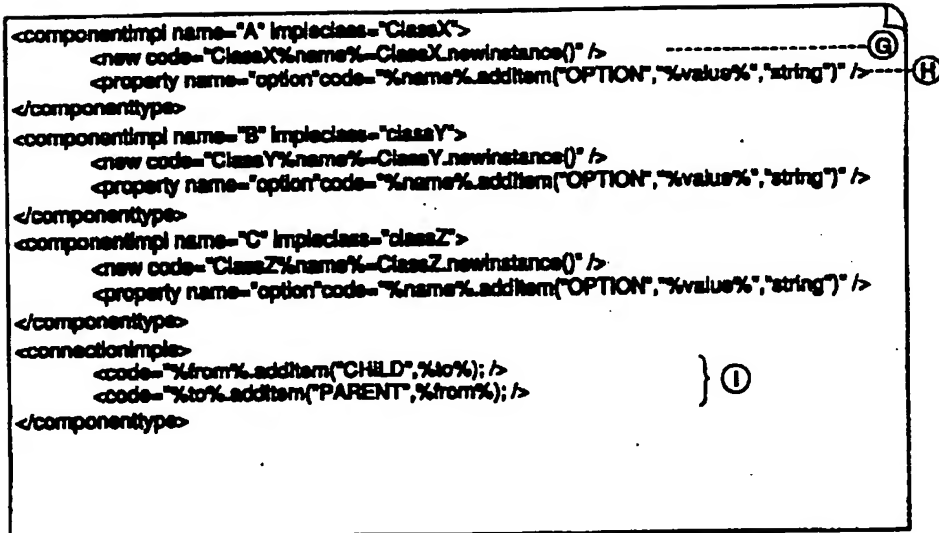
(b)

```

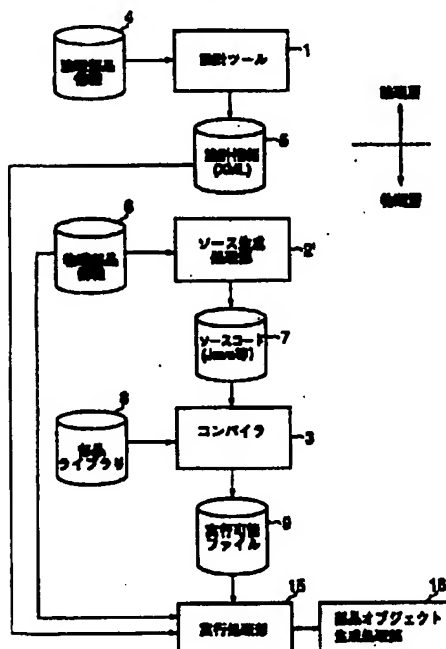
<componenttype name="A">
  <property name="name" type="string" />
  <property name="option" type="string" />
  <terminal id="out" type="out" min=1 max=3>
    <connectwith type="B"/>
    <connectwith type="C"/>
  </terminal>
</componenttype>
<componenttype name="B">
  <property name="name" type="string" />
  <property name="option" type="string" />
  <terminal id="in" type="in" min=1 max=1>
    <connectwith type="A"/>
  </terminal>
</componenttype>
<componenttype name="C">
  <property name="name" type="string" />
  <property name="option" type="string" />
  <terminal id="in" type="in" min=1 max=1>
    <connectwith type="A"/>
  </terminal>
</componenttype>

```

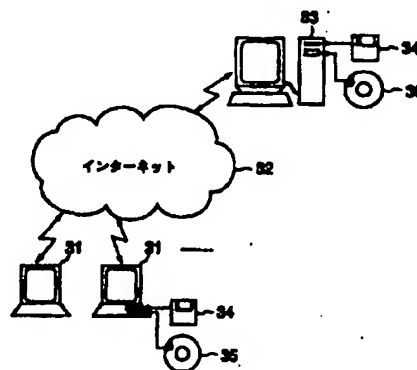
【図9】



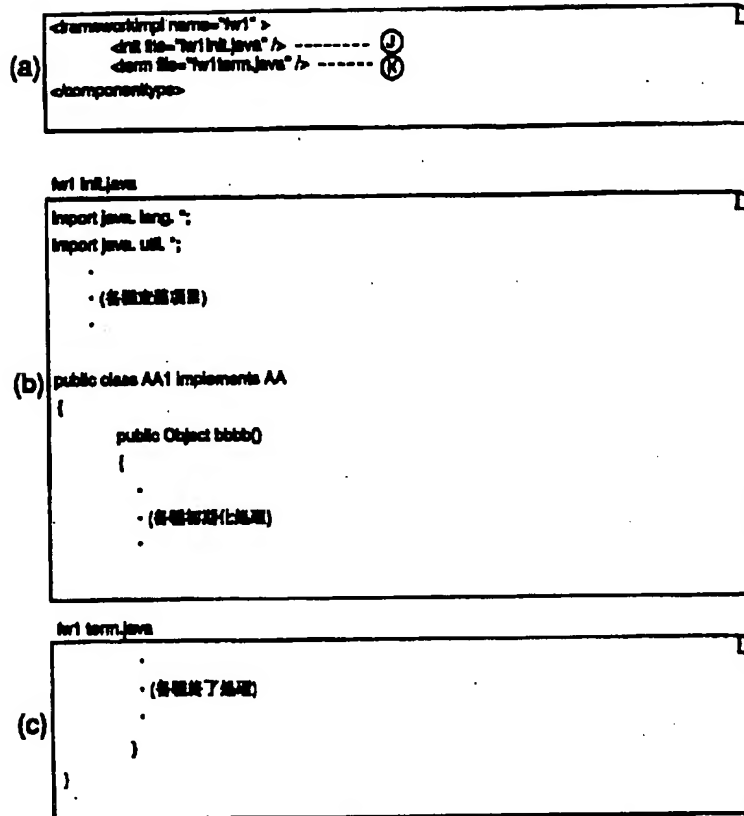
【図12】



【図18】



【图10】



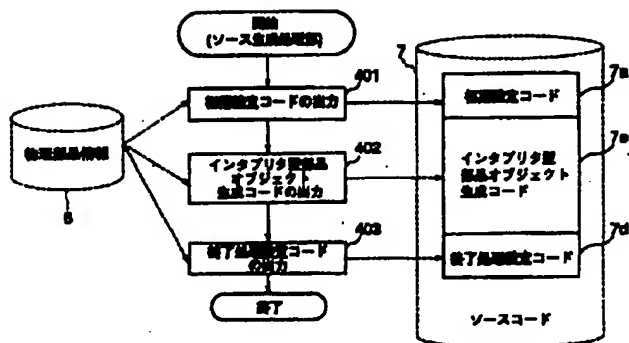
【圖11】

```
import java.lang.*;
import java.util.*;

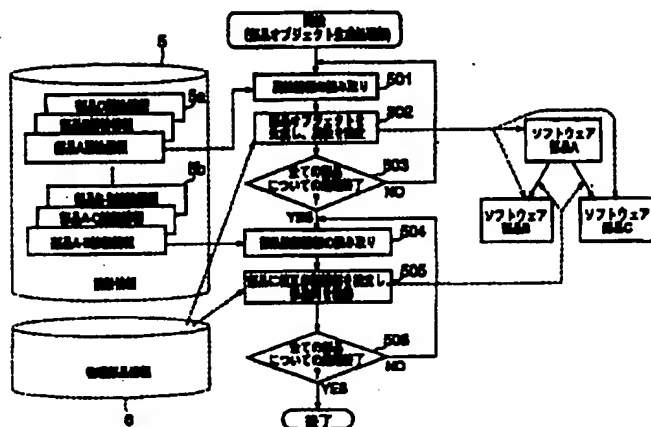
.
. (各種定義項目)
.

public class AA1 implements AA
{
    public Object bbbb()
    {
        .
        . (各種初始化處理)
        .
        ClassX parent=ClassX.newInstance();
        parent.addItem("OPTION","1","string");
        ClassY child1=ClassY.newInstance();
        child1.addItem("OPTION","11","string");
        ClassZ parent=ClassZ.newInstance();
        parent.addItem("OPTION","12","string");
        parent.addItem("CHILD",child1);
        child1.addItem("PARENT",parent);
        parent.addItem("CHILD",child2);
        child2.addItem("PARENT",parent);
        .
        . (各種終了處理)
        .
    }
}
```

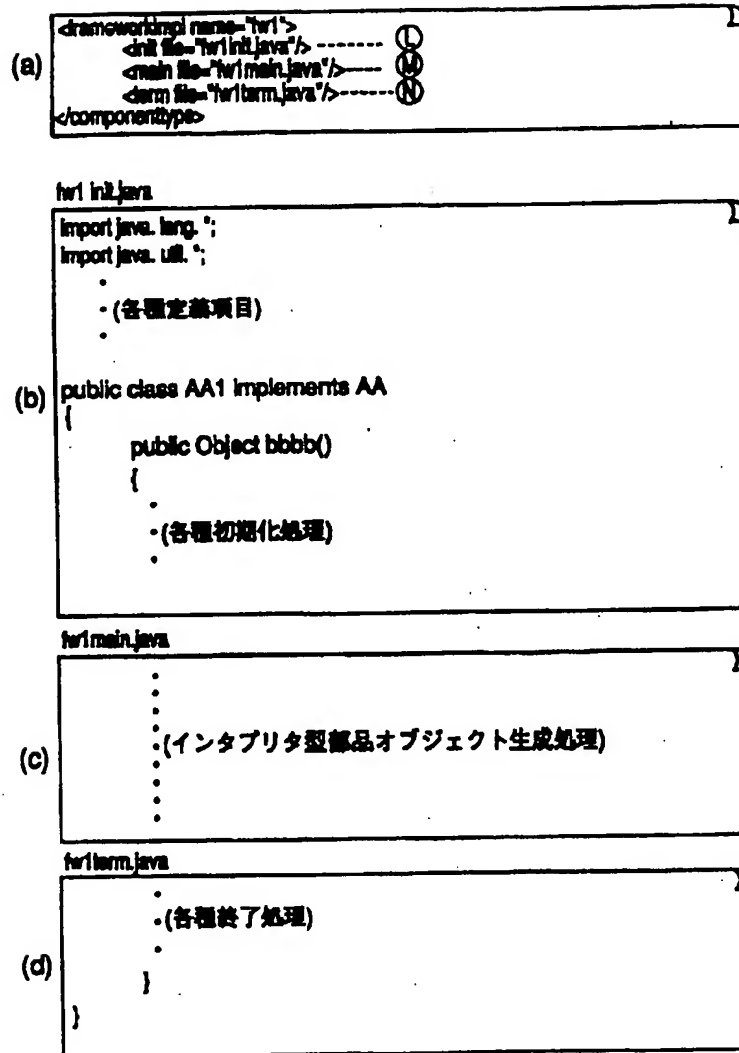
【図13】



【図14】



【 図 16 】



【図17】

```
import java.lang.*;
import java.util.*;

・(各種定数項目)

public class AA1 implements AA
{
    public Object bbbb()
    {
        ・(各種初期化処理)
        ・
        ・
        ・(インタプリタ型部品オブジェクト
          生成処理)
        ・
        ・
        ・
        ・(各種終了処理)
        ・
    }
}
```

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.